UNIVERSITE ABDELMALEK ESSADI
Ecoles National des Sciences Appliqués
Tétouan

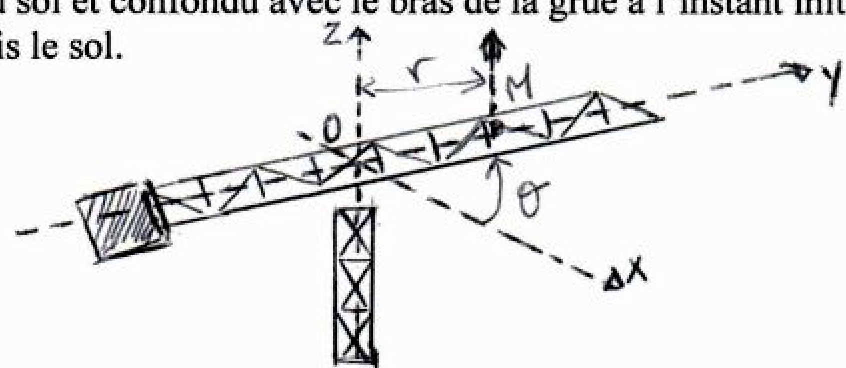
Année universitaire 2010/2011
1ère année CP

Exercices supplémentaires
(Physique 3)

Exercice 1

Le bras d'une grue tourne dans un plan horizontal Oxy à la vitesse constante w_0 .

Sur ce bras, un chariot assimilé à un point M subit une translation à vitesse constante V_0 . A l'instant initial, le chariot se trouve au centre de rotation O du bras. L'axe Ox est fixe par rapport au sol et confondu avec le bras de la grue à l'instant initial. Le mouvement est observé depuis le sol.



1- a- Donner les équations horaires du chariot en coordonnées polaires
   b- Donner l'équation polaire de la trajectoire. Quelle est sa nature ?
   c- Etablir les expressions des vecteurs position, vitesse et accélération dans ce système de coordonnées.
   d- Dessiner les vecteurs vitesse et accélération sur deux figures différentes
2- a- Exprimer le vecteur position dans le système cartésien
   b- Reprendre le calcul des autres vecteurs caractéristiques du mouvement.
3- Comment la trajectoire serait-elle perçue par un observateur fixe par rapport au bras de la grue ? Que deviennent alors les vecteurs caractéristiques du mouvement ?

Exercice 2

Un point M décrit une trajectoire plane, appelée cardioïde, dont les équations horaires sont

définies en coordonnées polaires par : $\begin{cases} r = R\,(1+\cos\theta) \\ \theta = wt \end{cases}$

L'origine du repère est noté O; R et w sont des constantes.

1- Dessiner l'allure de cette trajectoire
2- Exprimer le vecteur vitesse en fonction du temps
3- Exprimer le vecteur accélération en fonction du temps



Exercice 3

Dans un repère (O,x,y,z) rapporté à une base de coordonnées cartésiennes , un point M décrit définie par les équations paramétriques suivantes:

$$\begin{cases} x = 2.e^{\omega t}.\sin(\omega t) \\ y = 2.e^{\omega t}.\cos(\omega t) \\ z = \quad e^{\omega t} \end{cases}$$

On peut poser $\theta = \omega.t$

1)- Déterminer l'équation de la courbe décrite par la projection m du point M dans le plan (O,x,y) en coordonnées polaires (r,θ).
(L'équation obtenue *est l'équation polaire d'une spirale exponentielle*).

2)- Etablir l'expression de l'abscisse curviligne $s(\theta)$ sur la trajectoire de M et sa valeur à $\theta = 1$ rad. (S(0) = 0)

3)- Déterminer les composantes des vecteurs vitesse et accélération de M. Montrer que le vecteur vitesse fait un angle constant avec l'axe Oz.

4)- Calculer le rayon de courbure de la trajectoire pour θ =1rad.

Exercice 4

Un manège d'enfants tourne à une vitesse angulaire ω = cte, Le propriétaire parcourt la plate-forme (référentiel R' $(\vec{e}_{x'}, \vec{e}_{y'}, \vec{e}_{z'})$) pour ramasser les tickets.

Partant du centre au temps t = 0 sans vitesse, il suit un rayon de la plate-forme (qui porte le vecteur $\vec{e}_{x'}$) avec un mouvement uniformément accéléré.

1- Etablir les équations horaires de la trajectoire de l'homme :
   a- Dans le référentiel R' lié au manège.
   b- Dans le référentiel R lié au sol en utilisant les coordonnées polaires (r = ..et θ =..) en supposant $\theta (t = 0) = 0$.
2- Déterminer la vitesse absolue du mouvement de l'homme dans une base de R.
   a- En utilisant la loi de composition des mouvements
   b- A partir de l'équation paramétrique de la trajectoire
3- Reprendre la question 2) pour l'accélération absolue




ETUSUP.com